



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación estructural de pavimentos asfálticos en la carretera Huaraz Casma,
Km 132+000 al 137+000, utilizando la viga Benkelman, Huaraz 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Br. David Samuel, Azaña Sal y Rosas (ORCID: 0000-0001-5945-614X)

Br. Michel Homer, Gonzales Fernandez (ORCID: 0000-0002-5729-
5087)

ASESOR:

Mgtr. Feliz Nicanor, Rivera Tena (ORCID: 0000-0001-9702-089X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

HUARAZ - PERÚ

2019

Dedicatoria

El presente trabajo de tesis lo dedicamos principalmente a Dios y a nuestros padres. A Dios porque estuvo con nosotros en cada paso que dimos, cuidándonos y dándonos fortaleza para continuar.

A nuestros padres, quienes a lo largo de nuestras vidas han velado por nuestro bienestar y educación siendo nuestros apoyos en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se nos presentaba sin dudar ni un solo momento en nuestras inteligencias y capacidades, es por ello que somos lo que somos ahora.

A nuestros hermanos por estar siempre presentes, acompañándonos y por el apoyo moral, que nos brindaron a lo largo de esta etapa de nuestras vidas.

Los autores.

Agradecimiento


Agradecemos primeramente a Dios por guiarnos en este camino arduo y siempre ayudarnos a levantar de los continuos tropiezos que nos da la vida.

A la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, por habernos permitido ser parte de su institución, que a lo largo de nuestra formación profesional le brindó los conocimientos y valores, para lograr ser un profesional con valores éticos y morales.

A nuestros docentes que a lo largo de este tiempo nos han brindado sus conocimientos y capacidades en el desarrollo de nuestra formación profesional, es a ellos a quienes debemos gran parte de nuestros conocimientos, gracias por su paciencia y enseñanza. Al Mgtr. Feliz Nicanor, Rivera Tena, asesor temático de este trabajo de investigación, por su colaboración, paciencia, enseñanza y orientación desinteresada que nos permitió elaborar este proyecto.

A nuestros padres, porque creyeron en nosotros y por todo su apoyo brindado, gracias a ellos hoy podemos ver la meta alcanzada, ya que siempre fueron incondicionales en los momentos más difíciles de la carrera.

Los autores.

 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) **AZAÑA SAL Y ROSAS DAVID SAMUEL y GONZALES FERNANDEZ MICHEL HOMER** cuyo título es: EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS ASFALTICOS EN LA CARRETERA HUARAZ - CASHA, DEL KM 132+000 AL 137+000, UTILIZANDO LA VIGA BENKELMAN, HUARAZ 2018.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el/los estudiante(s), otorgándole(s) el calificativo de: ...13.....(número)
.....TRECE.....(letras).

Huaraz, 11 de Julio de 2019



.....
Mgfr. MOZO CASTAÑEDA ERIKA MAGALY
PRESIDENTE



.....
Ing. RIVERA TENA FELIX NICANOR
SECRETARIO



.....
Ing. DIAZ BETETA DANIEL ALBERT
VOCAL

Declaratoria de Autenticidad

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, David Samuel Azaña Sal y Rosas con D.N.I. N° 32645271 y Michel Homer Gonzales Fernández con D.N.I. N° 44821721 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

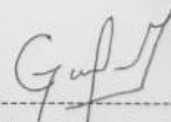
Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Huaraz, Junio del 2019



David Azaña, Sal y Rosas
DNI N° 32645271



Michel, Gonzales Fernández
DNI N.º 44821721

ÍNDICE

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del Jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
Resumen.....	viii
Abstract	ix
I.INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO.....	5
2.1. Tipo y diseño de Investigación.....	5
2.2. Operacionalización de variables.....	6
2.3. Población, muestra y muestreo	6
2.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos para validez y confiabilidad.....	6
2.5. Procedimiento	7
2.6 Método de análisis de datos	8
2.7 Aspectos éticos	9
III. RESULTADOS	10
IV. DISCUSIÓN	14
V. CONCLUSIONES.....	16
VI. RECOMENDACIONES	18
REFERENCIAS	19
ANEXOS.....	21

RESUMEN

El objetivo de la presente tesis es realizar la "Determinar el comportamiento estructural del pavimento flexible en la carretera Huaraz Casma, en el tramo del km 132+000 al 137+000, utilizando la viga Benkelman, Huaraz-2,018". Los Gobiernos Locales de la provincia de Huaraz-Casma, cuentan con una red vial, Como uno de sus principales efectos el disminuir los costos de transporte terrestre, de tal manera que mejora la competitividad de los productos de la región y consecuentemente amplía el mercado para su venta. El método de evaluación estructural de los pavimentos flexibles por medio de la viga Benkelman, es un ensayo "no destructivo", no altera la integridad del sistema y básicamente consiste en tomar deflexiones a nivel de superficie del pavimento; esto se fundamenta en que las curvas de deflexiones encierran cuantiosa información de las características del pavimento y su subrasante. Para la interpretación se utiliza un modelo matemático llamado "Modelo Hogg", que a partir de las deflexiones medidas se obtiene los parámetros estructurales del sistema (módulo de elasticidad y CBR de la subrasante), que nos dio como resultado un estado regular; lo que servirá a los gobiernos locales para establecer una necesidad de mantenimiento y que podría ayudar en casos como permitir o no la circulación de un tipo de vehículo en un pavimento flexible determinado, en el tramo de estudio y saber que el pavimento no llegó a su tiempo final de servicio y podría seguir funcionando, tanto en la evaluación superficial o visual; Donde se da una interpretación; tratando de dar algunos alcances para una mejora en la ejecución de los ensayos, también el resultado de tramo regular; aspecto del mantenimiento de las carreteras y en especial del tramo de estudio; Huaraz – Casma - km 132+000 al km 137+000.

PALABRAS CLAVES: Pavimentos Asfálticos, Evaluación Superficial, Ensayos, Viga Benkelman.

ABSTRACT

The objective of this thesis is to carry out the "Structural Evaluation of Asphalt Pavements on the Huaraz - Casma Highway from km 132 + 000 to 137 + 000, using the beam Benkelman, Huaraz-2018". Local Governments of the province of Huaraz -Casma, have a road network, as one of its main effects is to reduce land transport costs, in such a way that it improves the competitiveness of the region's products and consequently widens the market for its sale. "The evaluation method structural of the flexible pavements by means of the beam Benkelman, is a "non-destructive" test, does not alter the integrity of the system and basically consists of taking deflections at the surface level of the pavement, this is based on the deflection curves enclose large information about the characteristics of the pavement and its subgrade. For the interpretation a mathematical model called "Hogg Model" is used, that from the Measured reflections will obtain the structural parameters of the system (modulus of elasticity and CBR of the subgrade), which will help local governments to establish a need for maintenance and which could help in cases such as allowing or not allowing the circulation of a vehicle type in a given flexible pavement, "to know if a pavement that reached its final service time could continue to function, among other cases, data collected in the field evaluations, both in the superficial or visual evaluation; Where an interpretation is given, "trying to give some scope for an improvement in the execution of the tests, as well as in the maintenance aspect of the roads and especially the section Huaraz - Casma - km 132 000 to km 137 + 000.

KEY WORDS: Asphalt Pavements, Surface Evaluation, Trials, Benkelman Bam

I. INTRODUCCIÓN

La evaluación estructural es importante de los sistemas de pavimento subrasante, nuestras autoridades Regionales a tener en consideración y considerar frente diferentes acciones que consideren al pavimento flexible. Se tiene como ejemplo: vías donde circulan vehículos menores, por consiguiente el incremento de otros tipos de vehículos de mayor peso, que contribuye en deteriorar y dañar la vía por no haberse realizado un estudio de resistencia para vehículos pesados. En los próximos años el tránsito será más intenso y el tramo de estudio: km 132+000 al 137+000, también estar sometido a mayor presión.

El método de la viga Benkelman Evaluación comportamiento estructural del pavimento asfáltico flexible, es un ensayo “no destructivo”, no modifica el sistema y consiste en el proceso de toma de muestras de deflexiones del pavimento. En el proceso de recopilar la información se empleó el modelo “Modelo Hogg”.

Esta información servirá a las diferentes organizaciones públicas y privadas así como a los gobiernos Regionales para que le permitirá una buena toma de decisión para el mantenimiento continuo y rutinario de las carreteras bajo su jurisdicción.

Actualmente su estado situacional del tramo realizando el análisis nos dio como resultado; de este estudio; que el tramo de estudio se encuentra en un estado regular; las fallas en la calzada encontradas son: piel de cocodrilo, hueca, longitudinal, deformaciones estructurales, baches, fisuras transversales, etc.

A nivel internacional, Rodríguez y Jiménez (2014), Tesis:”

Evaluación rehabilitación de pavimentos flexibles y la Viga de Benkelman, Zaragoza, España formula un documento que engloba los aspectos resaltantes del reciclado de pavimentos flexibles esto pueden ser fríos o calientes, La metodología a ser usada consta de tres etapas como la recolección de Información teórica, visitas y análisis.

Comparación y clasificación de la Información obtenida.

Vasallo Yunes (2017), indicó en la tesis *criterios selección de nuevos sistemas de gestión y financiamiento de la conservación de carreteras-Zaragoza- España* como objetivo principal despertar un nuevo panorama a los trabajadores del sector público para el desarrollo de proyectos y planes que permitan mejorar, mantener y desarrollara trabajos

rutinarios que no afecten a los que desarrollan sus actividades diarias mediante estos medios de comunicación. El esquema básico de la metodología se muestra en dicha tesis indica, el trabajo parte de una infraestructura de una carretera ya construida que son susceptible a un determinado de fenómenos externos que la dañan en el transcurso del tiempo y que sin ningún servicio de mantenimiento y mejora continua proceden a deteriorarse y dañar los vehículos que transitan por este medio y así mismo pueden generar y/o provocar diferentes accidentes fatales que pueden enlutar a diferentes familias que confían en los vehículos sin saber que las fallas no son de los vehículos sino de las vías que se encuentran en mal estado y así haciendo quedar mal a las carreteras y vías de circulación.

Rabanal (2014), indicó en la tesis: “Análisis del estado de conservación del pavimento flexible de la vía de evitamiento norte, utilizando el método de índice de condición del pavimento en Cajamarca año 2014”, tiene como objetivo el análisis del estado de mantenimiento del pavimento flexible de la vía de evitamiento norte utilizando el método índice de condición del pavimento utilizado. Que consta con la siguiente metodología: toma de muestras, recolección de datos, análisis de datos, evaluación de resultados, alternativas de solución y conclusiones. Según esta metodología se obtienen los siguientes resultados: pavimento muy malo (9%), malo (15%), regular (37%), bueno (33%) y muy bueno (6%); que da como resultado la presencia de: baches de mal estado, piel de cocodrilo y agrietamiento de diferentes tipo y agrietamiento de bloque.

Collazos (2014), indico: “evaluación del pavimento flexible del pavimento en la carretera Huaraz-Casma, tramo Huaraz-punta callan” (visual) y estructural, aplicando la Viga de Benkelman de la carretera Huaraz – Punta Callan y proponer las soluciones. La metodología proporcionada por el PCI, muestra los siguientes resultados: en el primer tramo Km 113+500 al Km 125+500 se encuentra en buen estado, esto indica que la circulación en ese tramo de la carretera es cómoda con fallas bajas a moderadas de grietas de borde, parches, huecos, hinchamiento y algunos ahuellamientos. Para los pavimentos que se encuentran en buen estado se debe dar un mantenimiento rutinario y/o periódico correctivo una reparación menor localizada de deterioros de las vías sujeta a tratamientos superficiales diversos. Según los valores hallados, tanto superficialmente (PCI) y estructuralmente (con métodos de Hoog y Conrevial), podemos concluir que la vía estudiada se encuentra en buenas condiciones de transitabilidad.

AASHTO, 1993, Está conformado por diferentes tipos de materiales utilizados que cargan

de manera los diferentes vehículos que transitan por estas vías, que proporcionan un pavimento capaz de soportar diferentes pesos vehiculares y estructuralmente afectan las vías de tránsito originados por el tránsito en su vida útil y mantener buen servicio diario. Tráfico Vehicular.

Modelo de Hogg; durante el año 1944, A.H.A Hogg desarrollo la solución de este tipo de problemas matemáticos que lleva su nombre, el mismo que es una extensión del modelo bicapa y cuya solución radica en se soluciona desarrollado ecuaciones diferenciales y derivadas, utilizando la transformada de Henkel y placas laminadas.

Hogg representa al pavimento en dos capas; la primera que es delgada rígida y flexible y infinitamente horizontal que se encuentra sobre la segunda perfectamente áspera, moldeable, infinito espesor o restringido.

La primera capa representa al paquete estructural y la segunda capa a la subrasante del pavimento.

Previo a dar la solución se debe de tener en cuenta los diferentes parámetros del modelo y trabajando con las suposiciones de Timochenko y Woionwsky-1975.

Formulación del Problema:

¿Cómo determinar el comportamiento estructural del pavimento flexible en la carretera Huaraz Casma, en el tramo del Km 132+000 al 137+000, utilizando la viga Benkelman-2018?

Justificación del estudio; al desarrollar esta evolución permitirá poder tomar buenas decisiones de las diferentes fallas que tiene el pavimento asfaltico, apreciando que, al transcurrir un tiempo de realizado un mantenimiento, reparación superficial del asfalto este vuelve a deteriorarse. Si se desarrolla una evaluación estructural del pavimento a nivel: Locales, Regionales y Nacional, se utiliza una tecnología de última generación , como puede ser: IRI-Índice de Rugosidad Internacional, el costo de esta y las maquinas que implica un costo de 100 mil dólares y también puede ser como alternativa FWD-Failing Weight Deflectometer, que permite medir deflexiones que está valorado más que el anterior, que asciende a doscientos mil dólares , que es inanalizable para los gobiernos Locales, Regionales y Nacionales de bajos recursos. Por este motivo se propone realizar la evaluación estructural de los pavimentos usando la viga Benkelman. Dicha herramienta tiene un costo de adquisición de 2 mil dólares y está al alcance de cualquier régimen local y Regional.

La presente investigación se justifica porque: Contribuirá a prevenir los daños y

deterioros del pavimento asfáltico de la carretera y tomar las medidas de acción de manera oportuna. Mantenimiento rutinario y periódico de la Carretera.

Mejoramiento de los sistemas de evacuación de aguas pluviales y de regadío. Permitirá establecer el nivel de servicio de un tramo urbano que corresponde a la carretera Casma-Huaraz, que es de importancia Local, Regional y Nacional. Objetivo General: Determinar el comportamiento estructural del pavimento flexible en la carretera Huaraz Casma, en el tramo del Km 132+000 al 137+000, utilizando la viga Benkelman Huaraz-2018.

Objetivos Específicos: (1) Determinar el conteo de aforo por clasificación vehicular carretera Huaraz Casma del km 132+000 al 137+000, utilizando la Viga Benkelman, Huaraz-2,018, Objetivo Específico: (2) Determinar la evaluación reflectometría, en la carretera Huaraz Casma, en el tramo del km 132+000 al 137+000, utilizando la viga Benkelman, Huaraz- 2,018, Objetivo específico: (3) Determinar las fallas en pavimentos flexibles en la carretera Huaraz Casma, en el tramo del km 132+000 al 137+000, utilizando la Viga Benkelman -Huaraz- 2,018.

Hipótesis: como no se implementara la propuesta planteada en el presente trabajo de investigación do dispone de un planteamiento de hipo tesis por fue implícita

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de Investigación La investigación fue aplicada y explicativa, tuvo un diseño: no experimental, descriptivo y transversal, porque se describió la situación tal como está la vía para su posterior propuesta de mejora.

2.2 Operacionalización de variables Matriz de Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
V. Independiente: Propuesta de evaluación estructural de pavimentos asfálticos en la carretera Huaraz – Casma Del Km 132+000 ala 145+500, utilizando la viga Benkelman	El dimensionamiento de la estructura de un pavimento asfáltico es un tema que preocupa a los técnicos, durante mucho tiempo se han utilizado métodos que tienen correlación experimental, se clasifican en tres grupos: métodos totalmente empíricos, semiempíricos y racionales.	Es el dimensionamiento para la estructura de un pavimento asfáltico, cuyas dimensiones son: los estudios de suelo, ensayo CBR y estudios de tráfico Utilizando la viga Benkelman para la vía de carreteras.	Estudio de topografía	<ul style="list-style-type: none"> Informe de levantamiento topográfico 	Nominal
			Estudio hidrológicos y drenaje	<ul style="list-style-type: none"> Área de cuenca, intensidad de lluvia(tiempo de retorno) Pendientes permeabilidad 	
			Estudio de tráfico	<ul style="list-style-type: none"> Clasificación de vehículos Factores destructivos Tasa de crecimiento Proyección del tráfico 	
			Estudios de mecánica de suelos	<ul style="list-style-type: none"> Granulometría Ensayo de CBR Proctor modificado Densidad y humedad 	
			Diseño de pavimento de la Vía	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma Drenaje 	
			Costos y presupuestos	<ul style="list-style-type: none"> Costos de construcción Tiempo de ejecución 	

Fuente: El Investigador

2.3. Población, muestra y muestreo

Está constituida por la carretera: Huaraz-Casma DEL Km 132+000 al 137-000, muestra está constituida por la carretera Huaraz -Casma tramo Km 132+000 al 137+000, consta de 5 Km; se tomó este tramo por mayor fluidez de vehículos y motivos presupuestales.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos para validez y confiabilidad

Validez y confiabilidad

Medición de deflexión Originada por el desarrollo de la viga Benkelman. Estos equipos tipo viga, proveen la medida de deflexión en un punto, bajo una carga estática o de movimiento lento.

Las ruedas duales de un eje trasero de un vehículo que transmite una carga de 8.2 toneladas y el equipo viga Benkelman posicionado para efectuar las mediciones de deformaciones (Velásquez, 2009).

FIGURA N° 01

Equipo Viga Benkelman instalado para efectuar las mediciones carretera Huaraz

– Casma del tramo: km 132+000 al 137+000

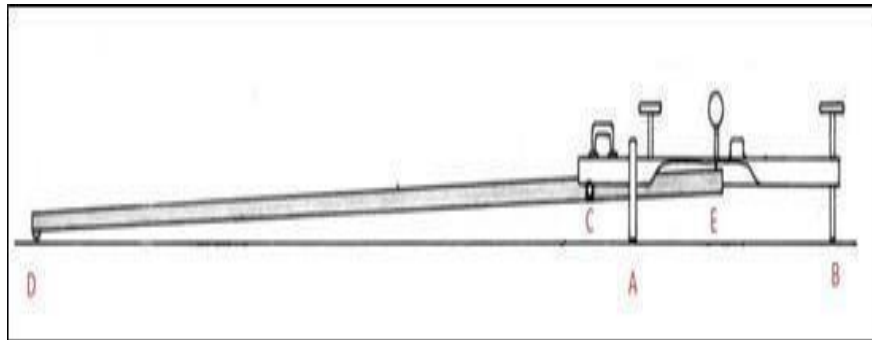


FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR

La Viga Benkelman fue desarrollada por el Dr. A. C. Benkelman en los Estados Unidos. Es un dispositivo conveniente, exacto para medir la deformación elástica de los pavimentos flexibles, que permite conocer diferentes estados y propiedades del pavimento, por lo que se convierte en gran utilidad en el diseño, construcción y conservación de su estructura. Opera con el principio de palanca simple (Hoffman, 1985).

Figura No 02

Viga Benkelman



FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR

Medición

Es una operación no destructiva, relativamente rápida y sencilla que solamente exige un vehículo de carga y operadores cuidadosos y bien entrenados para conseguir una evaluación de la estructura del pavimento real. (Hoffman, 1985). El vehículo de carga consiste en un camión o un volquete de dos ejes, con una capacidad de aproximadamente 5 toneladas con una carga en el eje trasero de 18.000 libras (8.175 Kg), igualmente distribuida en sus dos ruedas cada una de las cuales debe tener dos llantas. Las llantas deben ser de 10" x 20" y 12 lonas e infladas a una presión de 5.6 Kg. /cm² (80 psi) y estuvo en buen estado.

2.5. Procedimiento

La presión de inflado

Se verifico dos veces al día.

La carga del vehículo Consistió en materiales que no cambiaron sus condiciones de humedad con las condiciones climáticas. La carga estuvo protegida por una carpa.

2.6 Método de análisis de datos

Medición de deflexión

La punta viga se coló entre las llantas y precisamente debajo del centro del eje de rueda debajo del centro del eje de la rueda. (Hoffman, 1985).

FIGURA No 03

Prueba de la Viga Benkelman en el Campo



FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR

Método Elástico o Modelo de Hogg

En este método, la evaluación de la superficie del terreno y existente consiste en la determinación analítica del C.B.R. del terreno de fundación y de los parámetros estructurales que caracterizan la estructura del pavimento (Hoffman, 1985).

El sistema pavimento – subrasante existente es idealizado por un modelo elástico de dos capas (Modelo de Hogg) y las deflexiones son medidas con la viga Benkelman. Los parámetros estructurales del sistema son calculados determinando los módulos de elasticidad del pavimento y del terreno de fundación, el número estructural del pavimento existente y el número estructural requerido (Hoffman, 1985).

Cuando se desarrolló los ensayos de campo para esta evaluación se ha requerido y

Los siguientes equipos:

- Viga Benkelman de brazo doble.
- Dos diales - deformímetros marca MITUTOYO, con lecturas de 0.01mm.
- Precisión, para medir la deflexión a 40cm, 70cm, 100cm, máxima y la deflexión a 25 cm, para el empleo de los métodos CONREVIAl y modelo matemático - Hogg.
- Camión volquete de un solo eje trasero.
- Carga en el camión volquete:
Eje trasero 8,200 kg
Rueda dual 4,100 Kg.
- Presión de inflado de las llantas trasera del camión volquete de 80 libras/pulga.
- Un termómetro de 0° -100° C, un cincel y un bidón con agua.
- Herramientas, chalecos, banderines, conos, etc.

Las deflexiones en campo se han determinado a 25cm y final -Deflexión Máxima, del centro geométrico de la rueda, la deflexión a 25 cm, servirá para determinar el radio curvatura.

Las deflexiones a 40, 70, 100cm y final Deflexión Máxima, del centro geométrico de la rueda dual para el empleo del método matemático -Hogg.

Las estaciones de carga fueron espaciadas cada 100 m, en ambos carriles a medio bolillo, es decir se han realizado medidas de deflexiones en ambos carriles respectivamente, ida-Derecha y vuelta -Izquierda, alternadamente donde la frecuencia de las mediciones de curvas de deflexiones son cada 50m.

Las medidas de deflexiones se han realizado, ubicando el punto de medida a 0.75m del borde exterior de la calzada-huella por donde circula el vehículo.

2.7 Aspectos éticos

Se evitó copiar los conocimientos científicos en su totalidad: Variable Independiente: Propuesta de evaluación estructural de pavimento asfáltico en la carretera Huaraz Casma, en el tramo del km 132+000 al 137+000, utilizando la viga Benkelman, Huaraz-2018, no será manipulada.

III. RESULTADOS

3.1. Con respecto al Objetivo general

Objetivo General

Determinar el comportamiento estructural del pavimento flexible en la carretera Huaraz-Casma en el tramo del km 132+000 al 137+000, utilizando la viga Benkelman, Huaraz-2,018.

Diseño del comportamiento estructural

Se muestra en la tabla, de comportamiento estructural por medio del número estructural efectivo y requerido, pavimento Casma en el tramo del km 132+000 al 137+000, utilizando la viga Benkelman, Huaraz-2,018.

Tabla No01

Comportamiento estructural del pavimento flexible utilizando la viga Benkelman, en el tramo del km 132+000 al 137+000, en la carretera Huaraz Casma - 2018.

Estación (Km)	D_{mm}	Módulo de Elasticidad de l subrasante	SN_{req}	SN_{eff}	¿Requiere refuerzo estructural?	Comportamiento Estructural Refuerzo Estructurales (m)
132+000	0.245	1743.300	2.054	2.433	Si	2.200
133+000	0.216	2060.780	2.143	2.364	Si	1.270
134+000	0.244	1750.850	2.057	2.434	Si	2.174
135+000	0.217	2071.150	2.139	2.366	Si	1.310
136+000	0.406	655.130	2.813	3.096	Si	1.638
137+000	0.218	2061.590	2.135	2.369	Si	1.350

FUENTE: EQUIPO TECNICO 2018

Se muestra en la tabla, Determinar el comportamiento estructural del pavimento flexible en la carretera Huaraz-Casma en el tramo del km 132+000 al 137+000, utilizando la viga Benkelman, Huaraz-2,018.

En Relación a los resultados, se optó trabajar con sus parámetros estadísticos y analizar qué valor es el mejor indicado y recomendando para ser tomado en cuenta el esfuerzo estructural general, siguiendo la distribución normal de sus valores, se decidió utilizar el 85% de probabilidad de dicha distribución para no caer en infra diseño.

En este sentido el equipo de investigadores, recomienda realizar trabajos de esfuerzo estructural en los tramos de 132+000a 137+000, de la carretera Huaraz - Casma, porque requiere en 1.38m, por tramo, de promedio calculado y mostrado en el cuadro superior. Parámetros estadísticos de los valores Evaluación estructural del pavimento asfáltico utilizando la viga Benkelman, en el tramo del km 132+000 al 137+000, en la carretera Huaraz Casma - 2018.Como podemos apreciar los datos estructurales no tiene muy alto la desviación estándar de 0.859, esto quiere decir que, que los datos presentar una información 100%, real y aceptable; para realizar trabajos y estudios respectivo.

Como podemos apreciar el evaluación estructural más alto que puede aceptar el tramo en estudio es del intervalo 1.6 a 2.4, que nos permita realizar trabajos de mejora estructural utilizando trabajos necesarios, en el resultado obtenido del CBR, se tiene 7.812, de promedio en el tramo 132+000 a 137+000, que nos da a entender que el tramo se encuentra en un estado regular y por lo que se debe de realizar trabajos de mantenimiento rutinario para mejorar y conservar; a cargo de las autoridades responsables en esta tarea.

Objetivo Específico 1

Determinar el conteo de aforo por clasificación vehicular carretera Huaraz Casma del km 132+000 al 137+000, utilizando la viga Benkelman, Huaraz-2,018.

El promedio de vehículo que transita en este tramo por día es de 1994 vehículos, entre los que se encuentran Camioneta rural con un mayor número, auto móvil y camioneta, entre los más importantes. Por lo que se recomienda el mantenimiento respectivo del tramo en estudio.

Objetivo Específico 2

Determinar la evaluación reflectometría, en la carretera Huaraz Casma, en el tramo del km 132+000 al 137+000, utilizando la viga Benkelman, Huaraz-2,018.

Como resultado de evaluación reflectometría la Viga-Benkelman, de la lectura dinámica recuperable de campo por tramo que es un estado regular y que es muy importante realizar estos trabajos de medición rutinarios para poder conocer el estado situacional de la Carretera en este tramo y así las autoridades competentes tomar medidas de mejoramiento y mantenimiento de la misma; las lecturas dinámicas recuperables, en este ambiente son un promedio de 25 y 36 en el asfalto;

El cuál es el promedio que debe asimilar el asfalto para que no se deteriore y que se debe encontrar dentro de los estándares del MTC. Como Podemos apreciar las deflexiones recuperables que nada los resultados es recomendable que se debe de encontrar entre los estándares, carga sobre el transporte 18000 Lb, la carga sobre una llanta 4500lb; el módulo de elasticidad del pavimento en los tramos de estudio no son muy alto, arrojando un valor promedio de DR/DO, de 0.405 en datos de entrada y salida EO de 0.482, que nos da entender que el nivel de elasticidad en este tramo no es muy alta y que se encuentra dentro de los estándares del MTC y que es necesario realizar trabajos de mantenimiento rutinarios por las entidades responsables. es un esfuerzo promedio en cm de 11.685 de espesor, DH cm promedio 40.325, He cm promedio de 2.125, que nos da entender que se encuentra dentro de los parámetros y estándares establecidos por el MTC y que el estado de refuerzo es un estado regular, Recomendado realizar los trabajos de mantenimientos rutinarios por parte de las instituciones responsables en este tramo, el coeficiente de correlación para la determinación en el modelo es de 10, con un valor de u promedio de 4.5 es decir que el cálculo de los resultados empleando el método Hogg, se encuentra dentro de los estándares. Las deflexiones recuperables necesitan un esfuerzo de 10.841 para que no se deforme y malogre el tramo en estudio para tal efecto se recomienda realizar las señalizaciones respectivas que permitan no alterar estas condiciones que se encuentran y permiten la conservación del tramo en estudio.

Objetivo Específico 3

Determinar las fallas en pavimentos flexibles en la carretera Huaraz Casma, en el tramo del km 132+000 al 137+000, utilizando la viga Benkelman, Huaraz- 2,018. Los daños más comunes en el tramo de estudio son: piel de cocodrilo, fisuras longitudinales, deformaciones por deficiencias estructurales, peladura y desprendimientos y baches, que son los comunes que se presentan en cualquier tramo de las carreteras que existen, que nos da un nivel de grave regular, es decir se debe seguir realizando trabajos de mantenimiento que permitan su conservación y cuidado para años futuros y esto depende de las autoridades y entidades competentes en este tramo.

Como podemos apreciar el porcentaje de extensión que tiene deterioro es de 11.91, que es equivalente a 589.91M2, de la carretera que tiene fallas de: piel de cocodrilo, fisuras longitudinales, deformaciones por deficiencias estructurales, peladura,

desprendimientos y baches; que nos da un nivel de grave regular, es decir se debe seguir realizando trabajos de mantenimiento que permitan su conservación y cuidado para años futuros y esto depende de las autoridades y entidades competentes en este tramo; el tramo en estudio se encuentra en un estado regular y se realiza un tramo de conservación rutinario. 93.78% estado de conservación regular.

IV. DISCUSIÓN

4.1. Discusión respecto al Objetivo General:

Determinar el comportamiento estructural pavimento flexible carretera Huaraz-Casma, en el tramo del km 132+000 al 137+000, utilizando la viga Benkelman, Huaraz-2,018.

Como podemos apreciar el presente trabajo de investigación al realizar la comparación con la investigación Realizar la evaluación superficial (visual) y estructural, aplicando la Viga de Benkelman de la carretera Huaraz – Casma y proponer las soluciones. La metodología proporcionada por el método Hogg, y sus resultados De la Investigación se concluye: evaluación superficial (visual) y estructural, aplicando la Viga Benkelman de la carretera Huaraz – Casma del Km 132 + 00 al Km 137 + 00; que nos permitirá Diagnosticar y así hacer un mantenimiento periódico de la vía, el resultado comparativo no resulta que si se considera.

4.2. Discusión respecto a los objetivos específicos

Respecto al Objetivo Específico 1:

Determinar el conteo de aforo por clasificación vehicular Cuantificar en la carretera Huaraz Casma, en el tramo del km 132+000 al 137+000, utilizando la viga Benkelman, Huaraz-2,018.

Como podemos apreciar el presente trabajo de investigación al realizar la comparación con la investigación: Rodríguez y Jiménez (2014), Tesis: “Evaluación y rehabilitación de pavimentos flexibles y la Viga Benkelman”.Zaragoza-España, tiene resultado: De la Investigación se concluye: Es factible la evaluación superficial (visual) y estructural, aplicando la Viga de Benkelman de la carretera Huaraz – Punta Callan; permiten mantener las vías Nos indica que si considera las investigaciones.

Respecto al objetivo específico 2

Determinar la evaluación reflectometría, en la carretera Huaraz Casma, en el tramo del km 132+000 al 137+000, utilizando la viga Benkelman, Huaraz- 2,018.

Como podemos apreciar el presente trabajo de investigación al realizar la comparación con la investigación: Vasallo Yunes (2017), indicó en la tesis: “criterios de selección de nuevos sistemas de gestión y financiamiento de la conservación de carretera-Zaragoza -España, *el planteamiento de la comparación:* Realizar los estudios básicos para la evaluación estructural de pavimentos asfálticos en Zaragoza-España, da el resultado: De la Investigación se concluye: Es factible la evaluación superficial (visual) y estructural, aplicando la Viga Benkelman de la carretera Huaraz – Casma en el Km 132 + 00 al 137 + 00; permiten mantener las vías, indica si coincide, el resultado de las investigaciones.

Respecto al objetivo específico 3

Determinar las fallas en pavimentos flexibles en la carretera Huaraz Casma, en el tramo del km 132+000 al 137+000, utilizando la Viga Benkelman, Huaraz-2,018.

Como podemos apreciar el presente trabajo de investigación al realizar la comparación con la investigación: Collazos (2014) Tesis: “Evaluación estructural de pavimento flexible de la carretera Huaraz Casma del Km 132 + 00 al Km 137 + 00. Huaraz - Ancash-Perú, En el planteamiento de su problema: evaluación superficial (visual) y estructural, aplicando la Técnica de la Viga Benkelman por el Método de Hogg nos presenta su tema para poder proponer las soluciones. La metodología planteada y proporcionada por el método de Hogg, nos da como resultado que: Es factible la evaluación superficial (visual) y estructural, aplicando la Técnica de la Viga Benkelman en la carretera Huaraz – Casma; que nos permitirá diagnosticar el estado actual y el tiempo de vida de la vía; por lo tanto, si coincide las investigaciones.

Resultado de Hipótesis

A consecuencia no implementara la presente propuesta, el presente trabajo de investigación no dispone un planteamiento de hipótesis implícita.

V. CONCLUSIONES

5.1. Con respecto al Objetivo general

Se puede decir que se utilizó el 85% de probabilidad de la mencionada distribución con la finalidad de caer en extremos de sobre diseño o infra diseño, En este sentido el equipo de investigadores, recomienda realizar trabajos de esfuerzo estructural en los tramos de 132+000a 137+000, de la carretera Huaraz Casma, porque requiere en 1.38m, por tramo, de promedio calculado y mostrado en el cuadro superior.

Como podemos apreciar los datos estructurales no tiene muy alto la desviación estándar, esto quiere decir que, que los datos presentar una información 100%, real y aceptable; para realizar trabajos y estudios respectivo.

El CBR promedio en el tramo 7.812, calificado como S2, de subrasante, que nos da entender un estado regular y por lo que se debe de realizar estudios de mantenimiento rutinario para mejorar y conservar por autoridades en sus áreas de competencias.

5.2. Con respecto Objetivos específicos 1

El promedio de vehículo que transita en este tramo por día es de 1994 vehículos, entre los que se encuentran Camioneta rural con un mayor número, auto móvil y camioneta, entre los más importantes. Por lo que se recomienda el mantenimiento respectivo del tramo en estudio, por ser una Carretera muy transitada todo el día por diferentes vehículos de diferentes pesos.

5.3 Con respecto Objetivos específicos 2

El resultado de evaluación deflectomica de la Viga-Benkelman, de la lectura dinámica recuperable de campo por tramo nos indica que se encuentra en un estado regular y que es muy importante realizar estos trabajos de medición rutinarios para poder conocer el estado situacional de la Carretera en este tramo y así las autoridades competentes tomar medidas de mejoramiento y mantenimiento de la misma.

Las deflexiones recuperables necesitan un esfuerzo de 10.841 para que no se deforme y malogre el tramo en estudio para tal efecto se recomienda realizar las señalizaciones respectivas que permitan no alterar estas condiciones que se encuentran y permiten la conservación del tramo en estudio.

5.4. Con respecto Objetivos específicos

Como podemos apreciar el porcentaje de extensión que tiene deterioro es de 11.91, que es equivalente a 589.91M2, de la carretera que tiene fallas de: fisuras longitudinales y otros. Deformaciones de todas las estructuras, peladura, desprendimientos y baches; que nos da un nivel de grave regular, es decir se debe seguir realizando trabajos de mantenimiento que permitan su conservación y cuidado para años futuros y esto depende de las autoridades y entidades competentes en este tramo.

Como podemos apreciar el tramo en estudio se encuentra en un estado regular y se realiza un tramo de conservación rutinario. 93.78% estado regular.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se sugiere a los moradores de: en la carretera Huaraz – Casma del km 132+000 al 137+000, utilizando la viga Benkelman, Huaraz-2,018, tener en cuenta los resultados de este estudio y en base a ello desarrollar una evaluación estructural de pavimentos asfálticos en la carretera Huaraz-Casma del km 132+000 al 137+000, utilizando la viga Benkelman.
2. Así mismo, se recomienda que los moradores de: carretera Huaraz – Casma del km 132+000 al 137+000-Ancash, desarrollar gestiones y trámites correspondientes ante los entes correspondientes, para realizar trabajos de mantenimiento rutinario que permitan la conservación del tramo en estudio.
3. Conformar una Junta Vecinal que se encargue de desarrollar los trámites para cristalizar los tramites que permitan realizarse ante los entes competentes que permitan la conservación y mantenimiento del tramo en estudio, Pavimento asfáltico en la carretera Huaraz-Casma del km 132+000 al 137+000, utilizando la viga Benkelman. Que se encuentre responsable de efectuar la gestión de este proyecto ante la Municipalidad Distrital de Huaraz-Casma-Ancash.

REFERENCIAS

- Corrales Durand, Miguel Ángel.** “Evaluación y Tratamiento de Fallas en Pavimentos Flexibles en la Ciudad de Huaraz Distrito Capital”. Tesis - Abril 2003.
- Ministerio de Transportes, Comunicaciones Vivienda y Construcción.** “Estudio Definitivo de Ingeniería Para las Obras de Mejoramiento a Nivel de Asfalto de la Carretera. CATAC – HUARAZ – ANTA. Mayo 1996.
- Ministerio de Transportes, Comunicaciones Vivienda y Construcción.** “Reglamento Nacional de Vehículos”. Octubre 2003.
- Asfalchile MOBIL.** “Catálogo de Pavimentación – 5 Aplicaciones”
- Ing. Vásquez Varela, Luís Ricardo.** “PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras”. Febrero 2002.
- Coronado Iturbide, Jorge.** “Manual Centro Americano para Diseño de Pavimentos” 2002.
- Instituto Nacional de Vías, Ministerio de Transporte, Republica de Colombia.** “Manual para la Inspección Visual de Pavimentos Flexibles”. Octubre del 2006.
- Ing. Guisselle Montoya H. - Universidad Nacional de Ingeniería.** “Suplemento de Ingeniería de Transito”. Noviembre 2005.
- Consejo de Directores de Carreteras de Iberia e Iberoamérica.** “Cátalo de Deterioros de Pavimentos Flexibles”. 2002.
- Asistencia Técnica En Estudios de Transporte Urbano para el Area metropolitana de Lima Y Callao.** “Manual de Identificación, Clasificación y Tratamientos de Fallas en Pavimentos Urbanos. Febrero de 1999.
- Hoffman, Mario – Louis Berger Internacional Inc. Y M. Del Aguila, Pablo – LAGESA Ingenieros Consultores.** “Estudio de Evaluación Estructural de Pavimentos Basados en la Interpretación de Curvas de Deflexión (Ensayos No Destructivos). Octubre de 1985.
- Instituto Mexicano de Transporte.** “Manual Operativo de Campo Sistema Mexicano para la Administración de los Pavimentos”. Sanfandila, 1990.
- Ing. Corros, Maylin,** “Actualización del Método Venezolano de diseño de Refuerzo para pavimento Flexibles Basado en la Medición de Deflexiones con la Viga Benkelman”. Junio del 2000.
- Melchor, José.** “Diseño y Evaluación de Pavimentos Flexibles”.

Alfonso Motejo Fonseca. “Ingeriria de Pavimentos para Carreteiras”. Segunda Ed. 2001- Agora Editores Ltda.

Céspedes es Abanto, José. “Los Pavimentos en las Vías Terrestres, Calles, Carreteras y Aeropistas”. Primera Edición 2002.

Ministerio de Transportes, Republica de Colombia. “Manual de Señalización”. Bogotá 2004.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. “Manual para el Diseño de Caminos Pavimentados de Bajo Volumen de Transito”. Abril 2007.

Del Águila Rodríguez, Pablo. “Caracterización del Asfalto Recuperado de una Carpeta en Servicio para la Evaluación del Pavimento”.

Instituto Mexicano del Transporte. “Índice Internacional de Rugosidad en la Red Carretera de México”. Sanándola 1998.

Del Águila Rodríguez, Pablo. “Metodología para la Determinación de la Rugosidad de los Pavimentos con Equipo de Bajo Costo y Gran Precisión”. Noviembre del 1999.

AEPO. Ingenieros Consultores. S.A. “Evaluación Estructural de Firmes de Carreteras, el Área del Cuenco de Deflexiones y el Módulo de la Explanada”. Noviembre 2001.

Instituto Mexicano del Transporte. “Uso y Calibración de Dilatómetros de Impacto en la Evaluación Estructural de Pavimentos”. sanándola 2004.

Instituto Mexicano del Transporte. “Sistema de Evaluación de Pavimentos”. sanándola 2002.

AEPO. Ingenieros Consultores. S.A. “Valores de la Deflexión según el Equipo de Medida”. Febrero 2004.

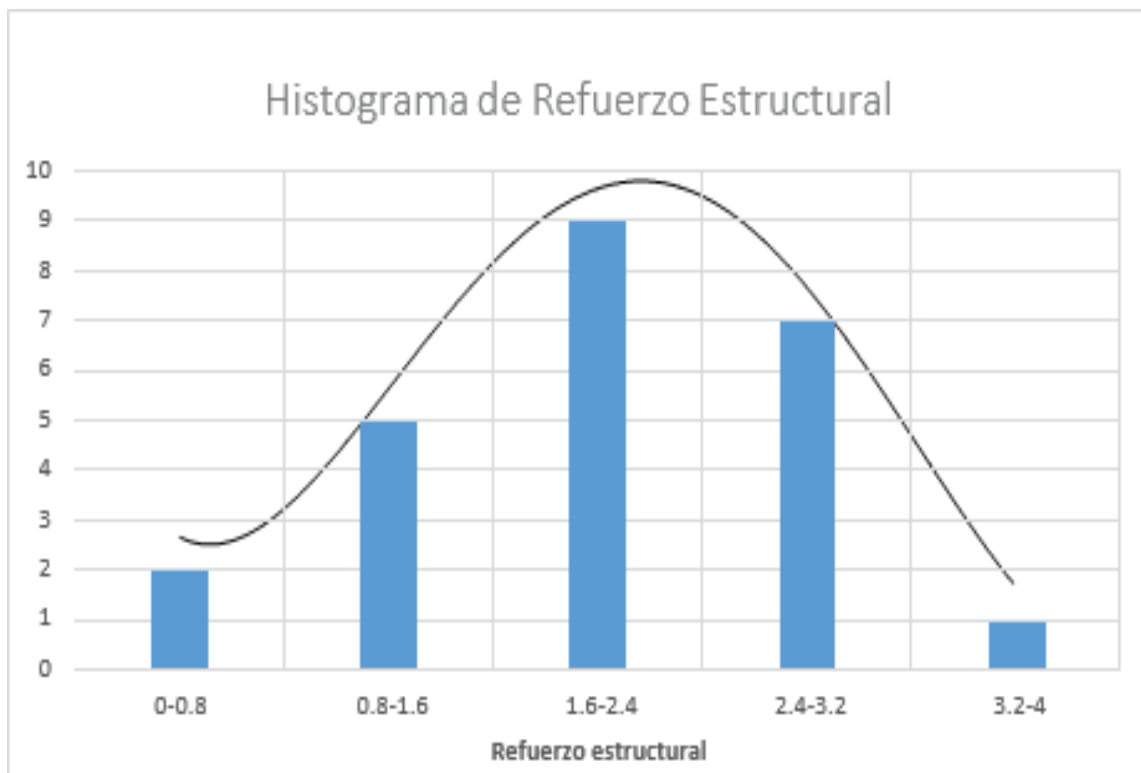
Ministerio de Transportes, Comunicaciones Vivienda y Construcción.

“Manual Técnico de Mantenimiento Periódico para la Red Vial Departamental no

ANEXOS

ANEXO N°01: Histograma de Refuerzo

OBJETIVO GENERAL



FUENTE: EQUIPO TÉCNICO 2018

ANEXO N°02: Módulo de elasticidad y CBR obtenidos utilizando la viga Benkelman en el tramo del Km 132+000 al 137+000, en la carretera Huaraz Casma – 2018

OBJETIVO GENERAL

Estación (Km)	DRR/DO	LLDD-LO			Módulo de Elasticidad de la subrasante	Valor de soporte de la subrasante (%)
		CBR	DD =40	DD=70		
132+000	0.500	7.812			1551.542	14.11
133+000	0.500	7.810			1760.991	16.01
134+000	0.500	7.800			1555.282	14.14
135+000	0.500	7.000			1751.640	15.93
136+000	0.500	7.091			468.268	4.26
137+000	0.500	7.800			1746.030	15.87

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO 2018

Como podemos apreciar en el resultado obtenido del CBR, se tiene 7.812, de promedio en el tramo 132+000 a 137+000, que nos da a entender que el tramo se encuentra en un estado regular y por lo que se debe de realizar trabajos de mantenimiento rutinario para mejorar y conservar el tramo de la carretera en estudio; a cargo de las autoridades responsables en esta tarea.

ANEXO N°03: Calificación del CBR del pavimento flexible utilizando la viga Benkelman en el tramo del Km 132+000 al 137+000, en la carretera Huaraz Casma - 2018, según MTC

OBJETIVO GENERAL

Estación (Km)	Módulo de Elasticidad de la subrasante	Valor de soporte de la subrasante (%)	Calificación Según estándares del M T C
132+000	1743.300	16.75	Regular
133+000	2780.780	19.01	Regular
134+000	1750.850	16.83	Regular
135+000	2023.150	18.92	Regular
136+000	2645.130	16.05	Regular
137+000	2061.590	18.84	Regular

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO 2018

ANEXO N°04: Formato de Campo para la Evaluación Reflectometría-Viga Benkelman-

OBJETIVO ESPECÍFICO 1

FORMATO DE CAMPO PARA LA EVALUACIÓN DEFLECTOMETRICA-VIGA BENKELMAM

DEPARTAMENTO :	ANCASH
PROVINCIA :	HUARAZ
DISTRITO :	INDEPENDENCIA
CARRETERA :	HUARAZ - CASMA

RESPONSABLE :	DAVID AZAÑA / MICHEL GONZALES
PROYECTO :	ELABORACIÓN DE TESIS
FECHA (dd/mm/aa) :	2/05/2018

Progresiva	Carril	Lectoras dinámicas recuperables de campo						Temperatura			Espesor	Observación
	(D/I)	L0 (0 cm)	L1 (25 cm)	L2 (40 cm)	L3 (70 cm)	L4 (100 cm)	Lf(> 400 cm)	AMBIENTE	ASFALTO	HORA	C.A. (cm)	

132 + 000	D	0	5	9	13	15	16	27.00	32.10	17:30	7.00	Estado Regular
133 + 000	I	0	4	10	13	15	16	25.60	30.10	17:25	7.00	Estado Regular
134 + 000	D	0	4	8	10	13	14	26.60	36.30	17:20	7.00	Estado Regular
135 + 000	I	0	4	10	13	16	17	26.20	34.10	17:15	7.00	Estado Regular
136 + 000	D	0	3	7	12	13	14	26.10	31.90	17:10	7.00	Estado Regular
137 + 000	I	0	4	10	15	18	19	26.10	32.60	17:05	7.00	Estado Regular

Progresiva	Carril	Deformaciones dinámicas recuperables (mm)						Temperatura	
		D0	D1	D2	D3	D4	Df	Ambiente	Asfalto
	(D/I)	0	25	40	70	100	150	° C	° C
132 + 000	D	0.813	0.559	0.356	0.152	0.051	0	27.00	32.10
133 + 000	I	0.813	0.610	0.305	0.152	0.051	0	25.60	30.10
134 + 000	D	0.711	0.508	0.305	0.203	0.051	0	26.60	36.30
135 + 000	I	0.864	0.660	0.356	0.203	0.051	0	26.20	34.10
136 + 000	D	0.711	0.559	0.356	0.102	0.051	0	26.10	31.90
137 + 000	I	0.965	0.762	0.457	0.203	0.051	0	26.10	32.60

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO 2018

El resultado de evaluación deflectométrica de la Viga-Benkelman, de la lectura dinámica recuperable de campo por tramo que es un estado regular y que es muy importante realizar estos trabajos de medición rutinarios para poder conocer el estado situacional de la Carretera en este tramo y así las autoridades competentes tomar medidas de mejoramiento y mantenimiento de la misma.

ANEXO N°05: Lectura de Dinámicas Recuperable de Acuerdo a la Distancia

OBJETIVO ESPECÍFICO 2

LECTURAS DE DINAMICAS RECUPERABLES DE ACUERDO A LA DISTANCIA

DEPARTAMENTO :	ANCASH	RESPONSABLE :	DAVID AZANA / MICHEL GONZALES
PROVINCIA :	HUARAZ	PROYECTO :	ELABORACION DE TESIS
DISTRITO :	INDEPENDENCIA	FECHA (dd/mm/aa) :	2/05/2018
CARRETERA :	HUARAZ - CASHA		

PROGRESIVA	CARRIL (D/I)	LECTORAS DINAMICAS RECUPERABLES						TEMPERATURA	
		L0 (0 cm)	L1 (25 cm)	L2 (40 cm)	L3 (70 cm)	L4 (100 cm)	L5 (> 400 cm)	AMBIENTE	ASFALTO
132 + 000	D	16	11	7	3	1	0	27.00	32.10
133 + 000	I	16	12	6	3	1	0	25.60	30.10
134 + 000	D	14	10	6	4	1	0	26.60	34.30
135 + 000	I	17	13	7	4	1	0	26.20	34.10
136 + 000	D	14	11	7	2	1	0	26.10	31.90
137 + 000	I	19	15	9	4	1	0	26.10	32.60

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO 2018

Como Podemos apreciar las lecturas dinámicas recuperables, en este ambiente son un promedio de 25 y 36 en el asfalto; el cual es el promedio que debe asimilar el asfalto para que no se deteriore y que se debe encontrar dentro de los estándares del MTC.

ANEXO N°06: Determinación del Módulo de Elasticidad del Pavimento

OBJETIVO ESPECÍFICO 2

DETERMINACION DEL MODULO DE ELASTICIDAD DEL PAVIMENTO												
METODO DE HOGG												
DEPARTAMENTO : ANCASH PROVINCIA : HUARAZ PROYECTO : ELABORACION DE TESIS CARRETERA : HUARAZ - CASHA RESPONSABLE : DAVID AZAÑA / MICHEL GONZALES						CARGA SOBRE EL EJETO TRASERO (P): 18000.00 Lb. PRESION DE INFLADO (p): 80.00 PSI RADIO DE HUELLA CIRCULAR (A): 10.75 cm. ESPESOR DEL PAVIMENTO (h): 4 cm. :						
PROGRESIVA	CARRIL (D/I)	PARAMETROS DE ENTRADA				PARAMETROS DE SALIDA						
		DO	DR	R	DR/DO	R5	LO	S _g /S	EO	E*	CBR	E*/EO
		mm	mm	cm		cm	cm		Kg/cm ²	Kg/cm ²	%	
132 + 000	D	0.813	0.356	40	0.438	34.854	16.666	0.738	614.347	299.198	6.143	0.487
133 + 000	I	0.813	0.305	40	0.375	30.844	14.032	0.680	672.263	277.689	6.723	0.413
134 + 000	D	0.711	0.305	40	0.429	34.166	16.222	0.730	713.073	337.638	7.131	0.473
135 + 000	I	0.864	0.356	40	0.412	33.221	15.606	0.717	599.902	273.231	5.999	0.455
136 + 000	D	0.711	0.356	40	0.500	40.000	19.941	0.789	627.218	432.307	6.272	0.689
137 + 000	I	0.965	0.457	40	0.474	37.756	18.523	0.769	485.053	265.573	4.851	0.548

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO 2018

Como Podemos apreciar el módulo de elasticidad del pavimento en los tramos de estudio no son muy alto, arrojando un valor promedio de DR/DO, de 0.405 en datos de entrada y salida EO de 0.482, que nos da entender que el nivel de elasticidad en este tramo no es muy alta y que se encuentra dentro de los estándares del MTC y que es necesario realizar trabajos de mantenimiento rutinarios por las entidades responsables.

OBJETIVO ESPECÍFICO 2

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO 2018

Como Podemos apreciar el espesor de refuerzo en el tramo de la Carretera en estudio, es un esfuerzo promedio en cm de 11.685 de espesor, DH cm promedio 40.325, Heq cm promedio de 2.125, que nos da entender que se encuentra v dentro de los parámetros y estándares establecidos por el MTC y que el estado de refuerzo es un estado regular,

Recomendado realizar los trabajos de mantenimientos rutinarios por parte de las instituciones responsables en este tramo.

ANEXO N°08: Coeficiente de Correlación para el Cálculo de R5 en el Modelo de Hogg, en la carretera Huaraz Casma, en el tramo del km 132+000 al 137+000, utilizando la viga Benkelman, Huaraz-2,018

OBJETIVO ESPECÍFICO 2

Coeficiente de Correlación para el Cálculo de R5 en el Modelo de Hogg					
DR/D0	H/L0	u	A	B	C
a	a	Cual/Valor	3.115	0	0.584
DR/D0>0.7	10	0.5	2.46	0	0.592
DR/D0<0.7	10	0.5	371.1	2	0.219
DR/D0>0.426	10	0.4	2.629	0	0.548
DR/D0<0.426	10	0.4	2283.4	3	0.200
					4

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO 2018

Como Podemos apreciar el coeficiente de correlación para el cálculo de R5 en el modelo Hogg, nos da un valor de U promedio de 0.5, en los diferentes DR/DO, esto quiere decir que los estudios arrojan un resultado que está dentro del parámetros establecido por el MTC, para tal efectos se recomienda realizar mantenimientos rutinarios para evitar siga un deterioro en el futuro del tramo en estudio.

ANEXO N°09: Coeficiente de Correlación para la determinación de L0 en el Modelo Hogg en la carretera Huaraz Casma, en el tramo del km 132+000 al 137+000, utilizando la viga Benkelman, Huaraz-2,018

OBJETIVO ESPECÍFICO 2

Coeficiente de Correlación para la determinación de L0 en el Modelo Hogg			
H/L0	u	X	Y
10	0.5	0.183	0.62
10	0.4	0.192	0.602
a	Cual/Valor	0.18	0.525

Coeficiente Numérico M en S0/S		
H/L0	u	M
a	Cual/Valor	0.44
10	0.4	0.48
10	0.5	0.52
Coeficiente Numérico de Poisson		
u	K	
0.5	1.5	
0.4	1.633	
Coeficiente Numérico I en E0		
H/L0	u	I
10	0.4	0.1689
10	0.5	0.1614
a	Cual/Valor	0.1925

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO 2018

Como Podemos apreciar el coeficiente de correlación para la determinación en el modelo es de 10, con un valor de u promedio de 4.5 es decir que el cálculo de los resultados empleando el método Hogg, se encuentra dentro de los estándares.

ANEXO N°10: Deflexiones Recuperables -Viga Benkelman

OBJETIVO ESPECÍFICO 2

DEFLEXIONES RECUPERABLES - VIGA BENKELMAN

DEPARTAMENTO	ANCASH
PROVINCIA	HUARAZ
PROYECTO	ELABORACIÓN DE TESIS
CARRETERA	HUARAZ - CASMA
RESPONSABLE	DAVID AZAÑA SAL Y ROSAS

CARGA SOBREELEJETRA SERO (PT)	18000.00	Lb.
ESPEJOR TRAM. SUPERFICIAL (e):	5.00	cm
EALDE DISEÑO (EAL) :	32.9	E+06
DEFLEXIÓN ADM ISIBLE (Dadm):	44.71	x (0.01mm)
NÚMERO DE DATOS (n):	18	

Progresiva	Carril	Deflexiones (0.01mm)		Temperatura		Deflexiones Corregidas (0.01mm)		Radio de curvatura	Deflexión promedio	Desviación estándar	Coefficient e de variación	Deflexión caract.	Esfuerzo
		D0	D1	AMBIENTE	ASFALTO	D0	D1	Rc	Dm		Dm	Dcarac.	
132 + 000	D	81.280	55.880	27.000	32.100	76.643	52.692	130.475	70.603	8.490	12.025	84.569	10.841
133 + 000	I	81.280	60.960	25.600	30.100	77.373	58.030	161.556					
134 + 000	D	71.120	50.800	26.600	36.300	65.761	46.972	166.323					
135 + 000	I	86.360	66.040	26.200	34.100	80.673	61.691	164.632					
136 + 000	D	71.120	55.880	26.100	31.900	67.126	52.742	217.253					
137 + 000	I	96.520	76.200	26.100	32.600	90.800	71.684	163.478					

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO 2018

Como Podemos apreciar las deflexiones recuperables necesitan un esfuerzo de 10.841 para que no se deforme y malogre el tramo en estudio para tal efecto se recomienda realizar las señalizaciones respectivas que permitan no alterar estas condiciones que se encuentran y permiten la conservación del tramo en estudio.

ANEXO N°11: Orden de procesos de Daños de pavimento flexible utilizando la viga Benkelman en el tramo del Km 132+000 al 137+000, en la carretera Huaraz Casma – 2018

OBJETIVO ESPECÍFICO 3

Código de daño	Deterioros / Fallas	Nivel de Gravedad	Área del deterioro (Aij) Número de deterioros (Nij) Longitud de deterioros (Lij)	Porcentaje de extensión del deterioro EFij = (Aij/As) x 100	Extensión promedio ponderada (EPp)
1	Piel de cocodrilo	1	A11	EF11	EPp1
		2	A12	EF12	
		3	A13	EF13	
2	Fisuras longitudinales	1	A21	EF21	EPp2
		2	A22	EF22	
		3	A23	EF23	
3	Deformación por deficiencia estructural	1	A31	EF31	EPp3
		2	A32	EF32	
		3	A33	EF33	
4	Peladura	1	A41	EF41	EPp4
		2	A42	EF42	
		3	A43	EF43	
5	Desprendimiento o baches	1	A51	EF51	EPp5
		2	A52	EF52	
		3	A53	EF53	

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO 2018

Como podemos apreciar los daños más comunes en el tramo de estudio son: Piel de cocodrilo, Fisuras Longitudinales, Deformaciones por deficiencia estructural, peladura y desprendimientos o baches, que son los comunes que se presentan en cualquier tramo de las carreteras que existen, que nos da un nivel de grave regular, es decir se debe seguir realizando trabajos de mantenimiento que permitan su conservación y cuidado para años futuros y esto depende de las autoridades y entidades competentes en este tramo.

ANEXO N°12: Área de porcentaje de malogrado de pavimento flexible utilizando la viga Benkelman en el tramo del Km 132+000 al 137+000, en la carretera Huaraz Casma – 2018

OBJETIVO ESPECÍFICO 3

Código de Daño	Deterioro / Falla	Área del deterioro (m2)	% de extensión
1	Piel de cocodrilo	15.62	0.05%
2	Fisuras longitudinales	77.32	0.23%
3	Deformación por deficiencia estructural	358.54	1.07%
4	Peladura	24.53	10.22%
5	Desprendimiento o Baches	113.90	0.34%
	TOTAL	589.91 M2	11.91%

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO 2018

Como podemos apreciar el porcentaje de extensión que tiene deterioro es de 11.91, que es equivalente a 589.91M2, de la carretera que tiene fallas de: Piel de cocodrilo, Fisuras Longitudinales, Deformaciones por deficiencia estructural, peladura y desprendimientos o baches; que nos da un nivel de grave regular, es decir se debe seguir realizando trabajos de mantenimiento que permitan su conservación y cuidado para años futuros y esto depende de las autoridades y entidades competentes en este tramo.

ANEXO N°13: Resumen de Conservación del Tramo de pavimento flexible utilizando la viga Benkelman en el tramo del Km 132+000 al 137+000, en la carretera Huaraz Casma – 2018

OBJETIVO ESPECÍFICO 3

RESUMEN DE ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VÍA						
Tramo	Progresiva		Puntaje de condición	Calificación de condición	Estado de Condición	Tipo de Conservación
	Del Km	Al Km				
1	132+000	133+000	73.25	926.75	REGULAR	RUTINARIO
2	133+000	134+000	70.76	929.24	REGULAR	RUTINARIO
3	135+000	136+000	69.37	930.63	REGULAR	RUTINARIO
4	136+200	137+000	68.90	931.10	REGULAR	RUTINARIO
PROMEDIO PONDERADO			69.08	916.92	REGULAR	RUTINARIO

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO 2018

Como podemos apreciar el tramo en estudio se encuentra en un estado regular y se realiza un tramo de conservación rutinario. 93.78% estado regular.

ANEXO N°14: Medición del aforo diario por clasificación vehicular

CONTEO DEL AFORO DIARIO POR CLASIFICACIÓN VEHICULAR

PROYECTO:	ELABORACIÓN DE
	TESIS
ESTACIÓN:	HUARAZ - CASMA
UBICACIÓN:	PICUP KM 132 + 000

RESPONSABLE:	DAVID AZAÑA / MICHEL GONZALES
FECHA (dd/mm/aa)	HUARAZ- CASMA 25 DE ABRIL 2019
DÍA :	DOMINGO

00 - 01	01	01	00	00	00	00	03	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	05	0.5 5%
01- 02	00	01	00	00	00	00	00	00	00	00	00	01	00	00	00	00	00	02	0.2 2%
02 - 03	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	02	0.2 2%
03 - 04	00	00	01	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	04	0.4 4%
04 - 05	00	00	03	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	15	1.6 5%
05 - 06	00	00	11	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	27	2.9 7%
06 - 07	00	01	27	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	55	6.0 6%
07 - 08	01	00	34	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	63	6.9 4%
08 - 09	01	01	27	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	66	7.2 7%
09 - 10	01	00	20	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	47	5.1 8%
10 - 11	00	01	17	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	47	5.1 8%
11- 12	01	00	19	00	00	00	01	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	45	4.9 6%
12 - 13	01	01	25	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	54	5.9 5%
13 - 14	02	00	29	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	63	6.9 4%
14 - 15	01	01	34	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	68	7.4 9%
15 - 16	01	00	27	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	52	5.7 3%
16 - 17	00	00	22	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	51	5.6 2%
17 - 18	01	00	23	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	52	5.7 3%
18 - 19	01	00	25	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	49	5.4 0%
19 - 20	02	00	26	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	55	6.0 6%
20 - 21	00	00	17	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	26	2.8 6%
21- 22	01	00	11	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	32	3.5 2%
22 - 23	01	00	01	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	16	1.7 6%
23 - 24	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	12	1.3 2%
TOTAL	25	14	39	13	21	07	84	23	00	00	03	00	00	00	00	00	00	908.00	100.00 %
%	23.68%	12.75%	43.94%	14.33%	23.11%	7.77%	92.55%	25.33%	0.00%	0.00%	0.33%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00 %	

CONTEO DEL AFORO DIARIO POR CLASIFICACIÓN VEHÍCULAR

PROYECTO:	ELABORACIÓN
ESTACIÓN:	DE TESIS
UBICACIÓN:	HUARAZ -CASMA KM 590 + 000

RESPONSABLE:	DAVID AZAÑA / MICHEL GONZALES
FECHA (dd/ mm/aa)	HUARAZ- CASMA 25 DE JUNIO 2019
DÍA:	JUEVES

00 - 01	0 1	0 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 3	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	05 0.5 5%
01- 02	0 0	0 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	02 0.2 2%
02 - 03	0 0	0 1	0 0	0 0	0 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	02 0.2 2%
03 - 04	0 1	0 0	01 0	0 0	0 0	0 0	0 1	0 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	04 0.4 4%
04 - 05	0 1	0 2	03 0	0 5	0 0	0 2	0 2	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	15 1.6 5%
05 - 06	0 2	0 5	11 0	0 5	0 0	0 2	0 2	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	27 2.9 7%
06 - 07	0 8	1 0	27 0	0 3	0 3	0 3	0 3	0 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	55 6.0 6%
07 - 08	1 2	0 5	34 0	0 4	0 1	0 2	0 5	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	63 6.9 4%
08 - 09	1 3	1 6	27 0	0 2	0 0	0 6	0 1	0 0	0 0	0 0	0 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	66 7.2 7%
09 - 10	1 1	0 8	20 0	0 1	0 0	0 4	0 2	0 0	0 0	0 0	0 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	47 5.1 8%
10 - 11	0 7	1 3	17 0	0 2	0 0	0 0	0 8	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	47 5.1 8%
11- 12	1 1	0 4	19 0	0 0	0 0	0 0	1 0	0 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	45 4.9 6%
12 - 13	1 1	1 1	25 0	0 1	0 0	0 4	0 2	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	54 5.9 5%
13 - 14	2 1	0 9	29 0	0 1	0 0	0 0	0 3	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	63 6.9 4%
14 - 15	1 3	1 1	34 0	0 1	0 1	0 0	0 6	0 2	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	68 7.4 9%
15 - 16	1 0	0 7	27 0	0 1	0 0	0 6	0 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	52 5.7 3%
16 - 17	0 8	0 7	22 0	0 1	0 1	0 1	0 9	0 2	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	51 5.6 2%
17 - 18	1 2	0 8	23 0	0 1	0 0	0 5	0 3	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	52 5.7 3%
18 - 19	1 4	0 7	25 0	0 1	0 0	0 0	0 2	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	49 5.4 0%
19 - 20	2 0	0 7	26 0	0 0	0 0	0 1	0 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	55 6.0 6%
20 - 21	0 6	0 1	17 0	0 0	0 0	0 0	0 2	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	26 2.8 6%
21- 22	1 4	0 4	11 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 3	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	32 3.5 2%
22 - 23	1 0	0 3	01 0	0 1	0 0	0 0	0 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	16 1.7 6%
23 - 24	0 9	0 2	0 0	0 0	0 0	0 0	0 1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	12 1.3 2%
T O T A L	2 1 5	1 4 3	39 9	1 3	2 1	0 7	8 4	2 3	0 0	0 0	0 3	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	908. 00 100 %
%	23. 68 %	15. 75 %	33. 94 %	1. 43 %	2. 51 %	0. 77 %	9. 55 %	2. 22 %	0. 00 %	0. 00 %	0. 33 %	0. 00 %	0. 00 %	0. 00 %	0. 00 %	0. 00 %	0. 00 %	100 %

FUENTE: EL INVESTIGADOR

ANEXO N°15: Fotos de trabajos de campo



FUENTE: EL INVESTIGADOR

Fisura transversal, longitudinal y cocodrilo



FUENTE: EL INVESTIGADOR

ANEXO N°16: Fisuras transversales, longitudinales y fisura piel de cocodrilo



FUENTE:EL INVESTIGADOR

ANEXO N°17: Fisura longitudinal, severidad baja



FUENTE:EL INVESTIGADOR

Depresión ocasionando rugosidad, severa baja



FUENTE:EL INVESTIGADOR

ANEXO N°18: Equipos utilizados



FUENTE: EL INVESTIGADOR

ANEXO N°19: Balanza utilizada



FUENTE: EL INVESTIGADOR

Medición de la llanta



FUENTE: EL INVESTIGADOR

ANEXO N°20: Equipos utilizados



FUENTE: EL INVESTIGADOR

ANEXO N°21: Marcas de referencia en la viga



FUENTE: EL INVESTIGADOR

ANEXO N°22 Pantallazo de Turnitin

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?lang=es&o=1241828133&u=1067493245&s=1

feedback studio David S. Azaña Sal y Rosas Entrega de Tesis. /0

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
Evaluación estructural del pavimento asfáltico en la carretera Huancayo - Huancayo, Km 122+000 al 127+000, utilizando la viga Benkelman, Huancayo 2018
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil
AUTORES:
Dr. David Samuel Azaña Sal y Rosas (ORCID: 0000-0001-9143-614X)
Dr. Michel Homer González Fernández (ORCID: 0000-0002-5729-5087)
ASESOR:
Mgtr. Feliz Nicunor Rivera Tena (ORCID: 0000-0001-9302-089X)
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño de Infraestructura Vial
HUACRAZ - PERÚ
2019

Resumen de coincidencias


18 %

4	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	2 %
5	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
6	José M. Vassallo, Rafa... Publicación	1 %
7	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %
8	myslide.es Fuente de Internet	<1 %
9	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
10	repositorioacademico... Fuente de Internet	<1 %
11	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %

Página: 1 de 20 Número de palabras: 4456 2019

Text-only Report High Resolution Activado 3:52 p.m. 11/02/2020

ANEXO N°23: Acta de aprobación de originalidad de tesis

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, Mgtr. MOZO CASTAÑEDA ERIKA MAGALY, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chimbote, revisor de la tesis "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS ASFALTICOS EN LA CARRETERA HUARAZ CASMA, KM 132+000 AL 137+000, UTILIZANDO LA VIGA BENKELMAN, HUARAZ 2018" del estudiante: DAVID SAMUEL, AZAÑA SAL Y ROSAS y MICHEL HOMER, GONZALES FERNANDEZ, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chimbote, 12 de enero del 2020


.....
Mgtr. MOZO CASTAÑEDA ERIKA MAGALY

DNI: 40711879

Revisó	Vicerrectorado de Investigación /DEVAC/ Responsable del SGC	Aprobó	Rectorado
--------	---	--------	-----------

Nota: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentre fuera del campus virtual será considerado como COPIA NO CONTROLADA.

ANEXO 24: Formulario de autorización para publicación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) "César
Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O LA TESIS

13. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

AZAÑA SAL Y ROSAS DAVID SAMUEL

D.N.I. : 32645271

Domicilio : Jr. Soledad N° 1345 La Soledad - Huaraz

Teléfono : Fijo : Móvil : 943953072

E-mail : david_azana@hotmail.com

14. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS Modalidad:

☐ Trabajo de Investigación de Pregrado

☒ Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Civil

Carrera : Ingeniería Civil

☐ Grado

☒ Título

Ingeniería Civil

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

Grado :

Mención :

☐ Doctorado

15. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

AZAÑA SAL Y ROSAS DAVID SAMUEL y GONZALES FERNANDEZ MICHEL
HOMER

Título del trabajo de investigación o de la tesis:

"EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS ASFALTICOS EN LA
CARRETERA HUARAZ - CASMA, DEL KM 132+000 AL 137+000, UTILIZANDO LA
VIGA BENKELMAN, HUARAZ 2018"

Año de publicación: 2019

16. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

☒ Si autorizo a publicar en texto completo mi trabajo de investigación o tesis.

☐ No autorizo a publicar en texto completo mi trabajo de investigación o tesis.

Firma :

Fecha : 11 de Julio de 2019





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) "César
Acuña Peralta"

**FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA
PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE
INVESTIGACIÓN O LA TESIS**

15. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

GONZALES FERNANDEZ MICHEL HOMER

D.N.I. : 44821721

Domicilio : MALECON NORTE S/N - HUARAZ

Teléfono : Fijo :

Móvil : 943897364

E-mail : enigmo_gonfer@hotmail.com

16. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS Modalidad:

☐ Trabajo de Investigación de Pregrado

☒ Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Civil

Carrera : Ingeniería Civil

☐ Grado

☒ Título

Ingeniería Civil

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

☐ Doctorado

Grado :

Mención :

17. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

AZAÑA SAL Y ROSAS DAVID SAMUEL y GONZALES FERNANDEZ MICHEL
HOMER

Título del trabajo de investigación o de la tesis:

"EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS ASFALTICOS EN LA
CARRETERA HUARAZ - CASHA, DEL KM 132+000 AL 137+000, UTILIZANDO
LA VIGA BENKELMAN, HUARAZ 2018"

Año de publicación:

2019

**18. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN
ELECTRÓNICA:**

A través del presente documento,

☒ Si autorizo a publicar en texto completo mi trabajo de investigación o tesis.

☐ No autorizo a publicar en texto completo mi trabajo de investigación o tesis.

Firma :

Fecha : 11 de Julio de 2019



ANEXO N°25: Autorización de la versión final del trabajo de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:
AZAÑA SAL Y ROSAS DAVID SAMUEL

INFORME TITULADO:
EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS EN LA CARRETERA HUARAZ - CASHA,
DEL KM 132+000 AL 137+000, UTILIZANDO LA VIGA BENKELMAN, HUARAZ 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:
INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 11 de Julio de 2019
NOTA O MENCIÓN: TRECE (13)



Mg. GONZALO H. DÍAZ GARCÍA
ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE E.P. INGENIERÍA CIVIL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

GONZALES FERNANDEZ MICHEL HOMER

INFORME TITULADO:

EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS EN LA CARRETERA HUARAZ - CASHA,
DEL KM 132+000 AL 137+000, UTILIZANDO LA VIGA BENKELMAN, HUARAZ 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 11 de Julio de 2019

NOTA O MENCIÓN: TRECE (13)



Mg. GONZALO H. DÍAZ GARCÍA
ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE E.P. INGENIERÍA CIVIL